(19) Japan Patent Office (JP)
(12) Kokai Tokyo Koho (A): Official Gazette for Kokai Patent Applications
(11) Japanese Patent Application Kokai Publication No.: H02 – 290664

(51) Int. Cl.[5]	Identification No.	Internal Agency Number
B 22 D 19/00	Z	7011 – 4E
B 22 C 7/02	103	8315 – 4E

(43) Kokai Publication Date: November 30, 1990
Claim Search: Not Requested
Number of Claims: 6 (Total of 7 pages)

---

(54) Title of the Invention: Method for Manufacturing Hollow Cylinders for Casting
(21) Application No.: H01 – 109667
(22) Application: April 28, 1989

(72) Inventor: Takeshi HIRAOKA
1832 – 7 Shinozu Yado Shiraoka-machi, Minami-Saitama-Gun, Saitama Prefecture
(72) Inventor: Fusao Ogawa
2 – 12 – 19 Sakae-cho, Kawaguchi-shi, Saitama Prefecture
(71) Applicant: Nippon Piston Ring, Inc.
4 – 2 – 6 Kudan Kita, Chiyoda-ku, Tokyo
(74) Representative: Patent Attorney Yasuo ISHIKAWA (and two others)

Specification

1. Title of the Invention

Method for Manufacturing Hollow Cylinders for Casting

2. Range of Patent Claims

1. A method for producing casting-use hollow cylinders characterized by the following: A plurality of beads made from a synthetic foamed resin is prepared and these beads are distributed throughout the spaces in a metal mesh that has been arranged in a lattice. Double stick tape is wound, with the adhesive layer exposed, around the outer surface of a hollow foamed cylinder that has a shape corresponding to the casting-use hollow cylinder. The aforementioned hollow foamed cylinder is rolled across the top of the beads that have been arranged on the metal mesh, causing the beads to adhere to the double-stick tape. This creates a lost form corresponding to the shape of the casting-use hollow cylinder. This lost form is embedded in casting sand or other casting material and molten metal is poured into the lost form die, replacing the lost form.

2. The casting-use, hollow cylinder manufacturing method described in Claim 1, in which the aforementioned beads have an abbreviated spherical shape.

3. A method for producing casting-use hollow cylinders characterized by the following. A plurality of beads made from synthetic resin foam is prepared. Double-stick tape is wound around the outer surface of a hollow cylinder having a shape that basically corresponds to a

casting-use hollow cylinder with the adhesive surface exposed at regular intervals. The aforementioned hollow foam cylinder is either rolled over arranged beads or the beads are sprinkled over the outer surface of the hollow foam cylinder. The beads adhere to the adhesive surface of the hollow foam cylinder, forming a lost form die corresponding in shape to a casting-use hollow cylinder. This lost form is embedded in casting sand or other casting material and molten metal is poured into this lost form die, replacing the lost form.

4. The casting-use, hollow cylinder manufacturing method described in Claim 3 in which the aforementioned beads are shaped like abbreviated spheres.

5. The casting-use, hollow cylinder manufacturing method described in Claim 3 in which adhesive is applied to the positions on the surface of the aforementioned double-stick adhesive tape where the beads are to adhere.

6. The casting-use, hollow cylinder manufacturing method described in Claim 3 in which film is formed with openings at specific locations is affixed to the adhesive surface of the aforementioned double-stick adhesive tape and the adhesive surface is exposed through these openings.

3. Detailed Description of Invention

(Industrial Fields of Use)

This invention pertains to casting-use, hollow-cylinder manufacturing methods. In particular, it pertains to casting-use, hollow-cylinder manufacturing methods in which the casting is performed using either the lost form method or the full mold method.

(Prior Art)

Traditionally, an initial casting is made in the desired shape, after which a second casting is made by pouring molten metal (either the same as or different from that used in the first casting) around the casting, resulting in unified casting using a cast around method. This sort of casting is widely used on hollow cylinders, for example, when putting cast iron cylinder liners on aluminum alloy cylinder blocks or when manufacturing heat exchangers or brake drums. For example, the cylinders in internal combustion engines use cast iron cylinder liners (initial casting) with piston rings because of the piston motion and their self-lubricating properties. There are also those which join a liner with an aluminum block (second casting) in order to reduce weight.

In this case, the strength of the joint and heat conduction properties at the edges are particularly problematic. In the past, in order to improve on these problems, the contact surface with the second casting was increased by machining tiny grooves into the exterior surface of the first casting or else by making bumps or indentations during the first casting. For example, in Japanese Patent No. S53 – 104527, a special type of substance was added to the die to make many, many bumps in the surface of the first casting. This was an attempt to have the metal knit together more effectively when a second metal was poured around it. Japanese Patent No. S42 – 25554 discloses a method in which a die with squared threads in its surface is used to create a form and a mix of graphite and water glass is used as the facing sand. A threaded section is made inside the perimeter of the form so that a raised, threaded surface is formed along the outer surface of the first casting.

Other methods include the Viral method, in which "ant grooves" are made in the exterior surface of the first casting as well as aluminizing the outer surface of the first casting to improve the bond.

Concerning the lost form casting method itself, which has no direct relation to these casting methods, disclosures have been made in Japanese Patent No. S58 – 184040 and Japanese Patent No. S62 – 151242.

(Problems the Invention Attempts to Solve)

Complicating factors of the above types of conventional technology include machining the exterior surface of the first casting, forming it with raised portions around the exterior surface or casting it with a complex shape. Another factor is that the relative positioning of the textured surfaces of the first and second casting can be kept from slipping along their axes, but slipping in the radial direction cannot be prevented. Moreover, if there are gaps between the first and second castings when they are joined together, and the castings become heated while operating, the difference in the thermal expansion coefficients of the two castings could increase the capacity of those gaps. Then, the insulating effect of the air within those gaps would degrade the desired characteristics of the castings. For example, engine cylinders have to radiate heat away from the combustion chamber, but the insulating effect could prevent sufficient radiation of heat. Then, the expansion of the air within those gaps would cause the first and second casting to push against each other, interfering with the union.

When forming "ant grooves" in the exterior surface of the first casting, the union of the first and second castings can be strengthened by inserting the second casting into those grooves. That is, not only can slipping between the two castings along their axes be prevented, but slipping in the radial direction or in the direction of the grooves can be prevented as well. The reason is that the "ant grooves" have a greater surface area on the inside than the surface area of the openings at the entrance. For this reason, once the second casting has been inserted and hardened in the "ant grooves," it cannot separate easily from the first casting. However, cast-forming these "ant grooves" is much more difficult than forming the more usual sort of raised/textured surface and the "ant grooves" need to be constructed so that residual casting sand can be easily rinsed out. Furthermore, with conventional methods of casting in, the hollow cylinder used to make the first casting can only be a simple cylinder. It is extremely difficult to use more than one cylinder arranged side by side in a so-called "Siamese" casting. This invention eliminates the aforementioned problems with the hollow cylinders used in this casting method and their production. It makes them easy to produce and offers hollow cylinders (first casting) with superior adhesion to the second casting.

(Means for Solving the Problem)

This invention uses synthetic resin foam beads which are arranged on a mesh laid out in a lattice shape. Double-stick tape is wound around the exterior surface of the hollow foam body whose shape essentially corresponds to that of the casting-use hollow cylinder, leaving the adhesive surface exposed. The aforementioned hollow foam cylinder is rolled over the beads that have been arranged on the mesh and the beads adhere to the adhesive surface of the hollow foam cylinder forming a lost form corresponding to the shape of the casting-use hollow cylinder. This lost form is embedded in the casting sand or other material and the die is filled with molten metal which takes the place of the lost form.

The aforementioned beads are abbreviated spheres.

A plurality of beads made from foamed synthetic resin is prepared and double-stick tape is wound around the outer surface of a hollow foam cylinder that has a shape which roughly corresponds to a casting-use hollow cylinder. The adhesive surface of said double-stick tape is exposed at specific intervals and the aforementioned foamed hollow cylinder is either rolled over many beads which have been arranged or the beads are sprinkled over the outer surface of the foamed hollow cylinder and caused to adhere to said cylinder. This results in a lost form corresponding to the shape of the casting-use hollow cylinder. This lost form is embedded in casting sand or other casting material, molten metal is poured into the form and replaces the lost form.

The aforementioned beads are abbreviated spheres.

Adhesive has been applied to the positions where the beads are to adhere to the adhesive surfaces of the aforementioned double-stick adhesive tape.

A film with openings at specific intervals is affixed to the aforementioned double-stick tape and the adhesive is exposed through these openings.

(Effect of the Invention)

The beads made from foamed synthetic resin are laid out on a mesh arranged in a lattice and a hollow foam cylinder with double-stick tape wound around its exterior is rolled over the beads arranged on the aforementioned mesh. This causes the beads to attach to the adhesive surface of the double-stick tape at regular intervals around the outer surface of the aforementioned hollow foam cylinder.

Instead of placing the aforementioned beads on the mesh, an adhesive surface may be formed at specific intervals on the exterior surface of the aforementioned hollow foam cylinder over which the beads can be shaken, or the aforementioned beads may be laid out at close intervals and the aforementioned hollow foam cylinder rolled over the beads. If this is done, the mesh used in the preceding method would not be necessary.

Using the above methods, a lost form made of foam can be made easily for use as in hollow cylinder casting.

(Embodiments)

The following is a description of an embodiment of this invention including references to diagrams.

FIG. 1 and FIG. 2 show the casting-use hollow cylinder made using the manufacturing method of this invention. This casting-use hollow cylinder 1 consists of the side section 2, directly next to the hollow cylinder and the raised, protuberances 3 that were cast onto the surface of said side section 2 at regular intervals. In the example, the casting-use hollow cylinder 1 is used in the interior of the aluminum cylinder block 10 to form the heat-radiating fins f around the exterior of the cylinder block 10. The inner circumference area 9 of the aforementioned cylinder block 10 is brought into contact with the aforementioned protuberances 3 and the protuberances 3 join with the interior surface of the cylinder block 10. For this reason, even if the casting-use hollow cylinder 1 and the cylinder block 10 repel each other, the cross-section area A_1 between the protuberances 3 of the interior surface 9 will be larger than the

surface area A_2 of the molten metal intake port, assuring a tight union between the casting-use hollow cylinder 1 and the cylinder block 10.

The following is a description of the manufacturing method of the casting-use hollow cylinder 1.

In FIG. 3, the metal mesh 11, having an appropriately-sized lattice is laid out on the table T in a lattice pattern. Next foamed styrol beads 12 of a specific size are laid out on the metal mesh 11 by the dispersing device D. A sufficient number of foamed styrol beads 12 are placed on the metal mesh 11 so that a single foamed styrol bead 12 will go into the openings in the lattice formed by the metal mesh 11. These foamed styrol beads 12 have a shape which corresponds to the shape of the protuberances 3 on the casting-use hollow cylinder shown in FIG. 1. Next, as shown in FIG. 4, the adhesive tape 14 is wound around the outer surface of the foamed styrol hollow cylinder 13. This adhesive tape 14 consists of adhesive on both sides of its substrate 14a as well as two layers of removable paper backing 14b and 14c. When the adhesive tape is wound around the outer surface of the aforementioned cylinder 13, the removable paper backing 14b is removed from the inner side of the adhesive tape 14. Next, the removable paper backing 14c is removed from the outer side of the adhesive tape 14 exposing the layer of adhesive formed on the outer layer of the substrate 14a. Next, as shown in FIG. 5, the aforementioned cylinder 13, with the adhesive layer exposed, is rolled over the lattice of the metal mesh 11 in which the aforementioned beads 12 are located. At this point, as shown in FIG. 6, the pressure of the aforementioned cylinder 13 crushes the beads slightly and the crushed portion of the beads 12a adheres to the adhesive surface of the aforementioned double-stick tape. When the aforementioned hollow cylinder 13 is rolled over the metal mesh 11 in this way, the beads 12 will adhere to the layer of adhesive at regular intervals, forming a round, tubular lost form having many protuberances on its outer surface.

In the event that the aforementioned beads 12 do not adhere completely to the aforementioned cylinder 13, said cylinder 13 can be placed between the two pressure rollers 15 and 16 as shown in FIG. 7. By rotating said rollers 15 and 16 in opposite directions, the aforementioned cylinder 13 will turn in one direction and the beads 12 will be pressed onto the aforementioned cylinder 13 by the aforementioned rollers 15 and 16. This will heighten the adhesion of the beads 12.

In the above embodiment, the beads 12 are arranged in a regular pattern in the metal mesh 11, but as shown in FIG. 8 through FIG. 11, the adhesive surface to which the aforementioned beads 12 adhere is formed on the cylinder 13 at specific intervals, and said beads 12 are sprinkled onto the adhesive surface or, the aforementioned beads 12 can be laid out in an irregular pattern on a flat surface and the aforementioned cylinder 13 can be rolled over the beads 12 that have been lined up in an irregular fashion.

That is, as shown in FIG. 8, the adhesive surface 14d has been formed on the substrate 14a of the aforementioned double-stick tape 14 at regular intervals. The aforementioned beads 12 then adhere to this adhesive surface 14d. As shown in FIG. 9, the double-stick tape 14 on which the aforementioned adhesive surface 14d has been formed is protected from exposure to the outside by the same sort of removable paper backing 14c as shown in FIG. 4. In order to form the aforementioned sort of adhesive surfaces 14d on the substrate 14a, at specific intervals, as shown in FIG. 10, the substrate 14a is covered with the film 20, in which openings O_1 have been made at specific intervals. If rollers or other means are used to induce adhesion to this film 20, then the regularly-occurring adhesive surfaces 14d can be formed quite easily.

Also, as shown in FIG. 11, the adhesive layer 14f can be formed over the entire surface of the substrate 14a and this adhesive layer 14f can be covered with the film 14e having the openings O_2. This film 14e can then be protected with a removable paper backing 14g and this removable paper backing 14g would be removed when the tape was used.

Lost forms made in this way are then embedded in conventional casting sand. At this point, the lost form axis is placed in the sand so that it faces down vertically. In this embodiment, when the hollow cylinder 1 was cast, no slider was placed inside the space within the inner surface of the lost form. It follows then, that in order to maintain the desired sectional shape, after the molten metal was cast during the subsequent step, the lost form would be embedded in the sand vertically. If the form were embedded in the sand with the axis of the lost form axis going horizontally, the weight of the molten metal could alter the shape after casting, making the desired sectional shape impossible.

Next, the molten metal is cast from above and the lost form is replaced by the molten metal. At this point, there is no slider within the inner space of the lost form, and the casting sand is packed in the same way as the outer surface, so gases can easily escape toward the inner space. After the molten metal has cooled and hardened and the casting sand has been removed, the hollow cylinder 1 will resemble the one shown in FIG. 1. After that, the hollow cylinder is used as an insert, enveloping it in aluminum to produce the cylinder block 10. The aluminum casting conditions are the same as for conventional casting of that sort.

In this way, by forming a double-stick tape with specific, regularly-spaced adhesive surfaces, it is very easy to form a Siamese type of the lost form 20 as shown in FIG. 12, by causing the beads 12 to adhere to the outer surface in an orderly way.

(Effect of the Invention)

Because this invention was configured as above, it is possible to provide hollow cylinders with what are essentially protuberances with "ant grooves" for use in casting. During this process each of the beads becomes part of the hollow main unit when it adheres to its surface, so molten metal injected into a lost form will also be certain to get into the spaces between the beads.

The machining of the exterior surface of the hollow cylinder after the casting process can be eliminated and the removal of the casting sand is also easier. This simplifies the manufacturing process and allows for lower costs.

Due to the fact that the protuberances are nearly completely spherical, after the first casting has been cast, the casting sand that is between the protuberances can be eliminated smoothly.

In addition to this, if the aforementioned protuberances are placed at specific intervals on the adhesive surface of the double-stick tape, it will be easier than was originally possible to produce a first Siamese-type of casting by making a lost form with a hollow cylinder.

4. Simple Description of Diagrams

FIG. 1 shows a cross-section of a casting-use hollow cylinder produced using the method of this invention.
FIG. 2 shows a cross-section of a cylinder block in which the aforementioned casting-use hollow cylinder has been cast in said cylinder block.
FIG. 3 shows an oblique view of the beads arranged on a metal mesh.
FIG. 4 is a detail showing double-stick tape being affixed to a hollow body.

FIG. 5 is an operation detail in which the beads are being affixed to the hollow body.
FIG. 6 is an enlarged detail of the operation in FIG. 5 showing the beads 12 adhering to the adhesive layer of the double-stick tape.
FIG. 7 is a side view showing a device which reliably affixes the beads to the outer surface of the cylinder 13.
FIG. 8 is a flat diagram of the double-stick tape showing another embodiment of this invention.
FIG. 9 is a horizontal cross-section of the double-stick tape shown in FIG. 8.
FIG. 10 is an operation detail in which the adhesive surface is affixed properly to the double-stick tape.
FIG. 11 is a horizontal cross-section of the double-stick tape shown in another embodiment of the invention.
FIG. 12 is a side view of the hollow column being formed with a Siamese lost form die.

1 Casting-Use Hollow Cylinder
3 Protuberances
10 Cylinder Block
11 Metal Mesh
12 Beads
13 Hollow Cylinder
14 Double-Stick Tape
20 Siamese Lost Form Die

Patent Applicant Representative: Yasuo ISHIKAWA

FIG. 1
FIG. 2
FIG. 3
FIG. 4
FIG. 5
FIG. 6
FIG. 7
FIG. 8
FIG. 9
FIG. 10
FIG. 11
FIG. 12

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　平2−290664

⑤1Int.Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号
B 22 D 19/00	Z	7011−4E
B 22 C 7/02	103	8315−4E

⑬公開　平成2年(1990)11月30日

審査請求　未請求　請求項の数 6　（全7頁）

⑤4発明の名称　鋳包み用中空筒体の製造方法

⑳特　願　平1−109667
㉒出　願　平1(1989)4月28日

⑦2発明者　平岡　武　埼玉県南埼玉郡白岡町篠津宿1832−7
⑦2発明者　小川　芳夫　埼玉県川口市栄町2−12−19
⑦1出願人　日本ピストンリング株式会社　東京都千代田区九段北4丁目2番6号
⑦4代理人　弁理士　石川　泰男　外2名

明　細　書

1．発明の名称

鋳包み用中空筒体の製造方法

2．特許請求の範囲

1．合成樹脂発泡体からなるビーズを複数準備し、このビーズを格子状に編まれた網上に散布してビーズを網の格子空間内に整列配置せしめるとともに、鋳包み用中空筒体にほぼ対応する形状の中空筒状発泡体の外周面に両面接着テープを巻付けて粘着面を露出せしめ、前記中空筒状発泡体を網上に整列配置したビーズ上を回転させて中空筒状発泡体の粘着面上にビーズを付着せしめて鋳包み用中空筒体の形状に対応する消失型を形成し、この消失型を鋳型砂等の鋳型材中に埋設し、溶湯を消失型内に注湯して消失型と溶湯を置換することを特徴とする鋳包み用中空筒体の製造方法。

2．前記ビーズは略球形であることを特徴とする請求項1記載の鋳包み用中空筒体の製造方法。

3．合成樹脂発泡体からなるビーズを複数準備し、鋳包み用中空筒体にほぼ対応する形状の中空筒状発泡体の外周面に両面接着テープを巻付けて粘着面を所定間隔で形成し、前記中空筒状発泡体を多数配置したビーズ上を回転させるか、又はビーズを中空筒状発泡体の外周面にふりかけて中空筒状発泡体の粘着面上にビーズを付着せしめて鋳包み用中空筒体の形状に対応する消失型を形成し、この消失型を鋳型砂等の鋳型材中に埋設し、溶湯を消失型内に注湯して消失型と溶湯を置換することを特徴とする鋳包み用中空筒体の製造方法。

4．前記ビーズは略球形であることを特徴とする請求項3記載の鋳包み用中空筒体の製造方法。

5．前記両面接着テープの粘着面にはビーズが付着される位置に粘着剤が塗布されていることを特徴とする請求項3記載の鋳包み用中空筒体の製造方法。

6．前記両面接着テープの粘着面に所定間隔で開口を設けた開口形成膜を付着せしめ、この開口を介して粘着面が露出していることを特徴とす

る請求項3記載の鋳包み用中空筒体の製造方法。

3．発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は鋳包み用中空筒体の製造方法に関し、特に発泡体製の消失型を用いるいわゆるロストフォーム法あるいはフルモールド法により鋳造される鋳包み用中空筒体の製造方法に関する。

〔従来の技術〕

従来より、所望の形状の第1の鋳物を鋳造し、その後に、この鋳造物とは異種又は同種の金属よりなる溶湯を鋳造物の周囲に注湯して第2の鋳物を鋳造して一体的鋳造製品を得る鋳包みが行われている。そしてかかる鋳包みは、中空筒体例えば鋳鉄製シリンダライナーをアルミニウム合金製シリングブロックにて鋳包む場合や、熱交換器、ブレーキドラムを鋳造する場合等に広く行なわれている。例えば、内燃機関用シリンダについては、ピストンリングとの摺動特性、自己潤滑性等の観点より鋳鉄性のシリンダライナ（第1の鋳物）を用い、また軽量化の目的からアルミニウム製ブロック（第2の鋳物）をライナーと一体的に形成している。

この場合、特に問題となるのは鋳包み境界面での第1の鋳物と第2の鋳物の接合強度及び熱伝達性である。これらの改善のため、従来第1の鋳物の外周面に細溝の機械加工を施し第2の鋳物との接触面積を増大させたり、第1の鋳物の外周面に鋳造段階にて凹凸を形成したりしている。例えば、特開昭53－104527号では、鋳型に特殊物質を添加し、第1の鋳物の鋳肌面に無数の凹凸面を形成して、異種金属を鋳包んだときに鋳肌面の凹凸と異種金属とが噛み合った状態を得ようとしている。また特公昭42－25554号では、角ねじを表面に設けた金型を用いて鋳型を作成し、鋳型の肌砂として黒鉛と水ガラスの混合物を用い、鋳型内周面にねじ部を形成して、第1の鋳物の外周面にねじ状の凹凸部を形成する方法を開示している。

更に第1の鋳物の外周面にアリ溝を形成するビラール法や、第1の鋳物の外周面にアルミナイズ処理を行って第2の鋳物との結合性を高める方法もある。

その他直接鋳包み方法に関係してはいないが、溶湯を注湯することにより消失する消失型を用いて鋳造する方法自体については、特開昭58－184040号や特開昭62－151242号に開示されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

以上のような従来の技術において、外周に機械加工を施したり、外周に凹凸部を形成した第1の鋳物の場合には、第1の鋳物鋳造後に機械加工することや、第1の鋳物作成のため複雑な形状を有する鋳型を作成する点で工程が煩雑となる。また単なる凹凸部では、第1、第2鋳物の相対的な軸方向のずれは防止できるが半径方向のずれは防止し得ない。更に仮に鋳包み境界面に隙間が存在した状態で第1、第2の鋳物が一体化されると、鋳物製品がその運転時に加熱されたとき、第1、第2鋳物の熱膨張係数の差によってその隙間容量が大きくなる可能性がある。そしてかかる隙間に介在する空気が断熱効果を発揮することとなり、鋳包み製品の所望の特性を低下させる。例えばエンジンシリンダは燃焼室の熱を放熱させる必要性があるが、断熱層の発生により十分な放熱効果は得られなくなる。更に隙間内の空気が膨張することにより、第1、第2の鋳物が互いに離反する方向に付勢を受け、一体結合性が阻害される。

第1の鋳物外周面にアリ溝を形成した場合には、このアリ溝内に第2の鋳物を侵入させれば、第1、第2の鋳物の結合力、密着力を高めることが可能となる。即ち第1、第2鋳物の相対的軸方向のずれを阻止できるのみならず、横方向又は半径方向のずれをも阻止できる。なぜなら、アリ溝はその入口開口面積よりも内部の空間断面積のほうが大きいので、アリ溝内部に侵入固化した第2鋳物部分は、容易に第1鋳物から離反できないからである。しかし、かかるアリ溝を鋳造にて形成するのは一般的な凹凸溝を形成する以上に困難であり、またアリ溝内に残留する鋳造砂を容易に洗い出せ

る構造とすることが必要である。更に、従来の鋳包み用第１の鋳物の製造方法においては、中空筒体は、単筒体のみがその対象であり、複数の筒体が並設一体化されたいわゆるサイアミーズ型の並設一体型中空多筒体を製造することはきわめて困難であった。本発明は、上述した従来の鋳包み用中空筒体並びにその製造方法における欠点を克服し、製造が容易でかつ第２鋳物との密着性のすぐれた鋳包み用中空筒体（第１鋳物）及びその製造方法を提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

そこで、本発明は、合成樹脂発泡体からなるビーズを複数準備し、このビーズを格子状に編まれた網上に散布してビーズを網の格子空間内に整列配置せしめるとともに、鋳包み用中空筒体にほぼ対応する形状の中空筒状発泡体の外周面に両面接着テープを巻付けて粘着面を露出せしめ、前記中空筒状発泡体を網上に整列配置したビーズ上を回転させて中空筒状発泡体の粘着面上にビーズを付着せしめて鋳包み用中空筒体の形状に対応する消失型を形成し、この消失型を鋳型砂等の鋳型材中に埋設し、溶湯を消失型内に注湯して消失型と溶湯を置換する。

前記ビーズは略球形であること。

合成樹脂発泡体からなるビーズを複数準備し、鋳包み用中空筒体にほぼ対応する形状の中空筒状発泡体の外周面に両面接着テープを巻付けて粘着面を所定間隔で形成し、前記中空筒状発泡体を多数配置したビーズ上を回転させるか、又はビーズを中空筒状発泡体の外周面にふりかけて中空筒状発泡体の粘着面上にビーズを付着せしめて鋳包み用中空筒体の形状に対応する消失型を形成し、この消失型を鋳型砂等の鋳型材中に埋設し、溶湯を消失型内に注湯して消失型と溶湯を置換する。

前記ビーズは略球形であること。

前記両面接着テープの粘着面にはビーズが付着される位置に粘着剤が塗布されている。

前記両面接着テープの粘着面に所定間隔で開口を設けた開口形成膜を付着せしめ、この開口を介して粘着面が露出している。

（作用）

合成樹脂発泡体からなるビーズを格子状に編込まれた網上に散布してビーズを整列配置せしめ、一方外周面に両面接着テープを巻付けた中空筒状発泡体を準備し、この中空筒状発泡体を前記網上に整列配置されたビーズ上を転動させる。これによって前記中空筒状発泡体の外周面に形成された両面接着テープの粘着面にほぼ規則正しくビーズが付着される。

又網上に前記ビーズを散布する代りに、前記中空筒状発泡体の外周面のビーズを付着せしめる粘着面を所定間隔で形成し、この粘着面に前記ビーズを振掛けるか、あるいは前記ビーズを間隔を密にして多数配置し、この上に前記中空筒状発泡体を転動させるようにする。このようにすれば前述の方法における網が不要となる。

上述のような方法によれば、簡単に鋳包み用中空筒体に対応する発泡体性の消失型を形成することができる。

（実施例）

以下、図面を参照して本発明の一実施例について説明する。

第１図、第２図は、本発明の製造方法により製造される鋳包み用中空筒体１を示し、この鋳包み用中空筒体１は中空円筒上の直胴部２と、この直胴部２の外周面に複数所定間隔で立体的に鋳造された突起３，３，…３からなっている。このような鋳包み用中空筒体１は、例えばアルミニウム製シリンダーブロック１０内の内側に鋳込まれ、このシリンダーブロック１０の外周には放熱フィンｆ，ｆ，…ｆが形成されている。前記シリンダーブロック１０の内周部９は前述した突起３と接合され、このように突起３が前記シリンダーブロック１０の内周面に結合することにより鋳包み用中空筒体１とシリンダーブロック１０が互いに離反する方向に付勢を受けても、突起３，３間に介在する内周部９の断面積A_1が前記突起間の溶湯流入口面積A_2よりも大きいので鋳包み用中空筒体１とシリンダーブロック１０の密着結合が確保さ

れる。

次に前述したような鋳包み用中空筒体１の製造方法について説明する。

第３図において、テーブルＴ上には適宜の大きさの網目を有する格子状に編まれた金網１１が載置され、この金網１１上に所定の大きさの発泡スチロール製ビーズ１２が散布装置Ｄによりばらまかれる。この発泡スチロール製ビーズ１２が十分に金網１１上に撒かれ、金網１１の各格子内には１つの発泡スチロール製ビーズ１２が入り込むようにする。このビーズ１２は第１図に示した鋳包み用中空筒体の突起３に相当する形状を有している。次に第４図に示すように発泡スチロール製の中空円筒体１３を準備し、この発泡性スチロール製の中空円筒体１３の外周面上に粘着テープ１４を巻付ける。この粘着テープ１４は両側に粘着剤が付着された基板１４ａとその両側に付着される離型紙１４ｂ，１４ｃから形成されており、前記円筒体１３の外周面上に粘着テープ１４を巻付けるときには内側の離型紙１４ｂを剥ぎとる。次いで、外側の離型紙１４ｃを剥がし、基板１４ａの外側に形成された粘着剤層を露出せしめる。次いで、第５図に示すように、粘着剤層が露出された前記円筒体１３を、前記ビーズ１２がその格子内に入り込んだ金網１１上を転動せしめる。このとき、第６図に示すように、前記円筒体１３の押圧力によってビーズ１２は若干潰され、その潰された部分１２ａが前記両面テープの粘着剤層に付着する。このように前記円筒体１３を金網１１上を転動せしめれば、その粘着剤層に所定間隔でビーズ１２が付着され、こうして円筒体外周面に多数の突起を有する消失型が形成される。

前記円筒体１３上に前記ビーズ１２の付着が不完全な場合には第７図に示すように２つの押圧ローラ１５，１６間に前記円筒体１３を挟み、前記ローラ１５，１６を互いに反対方向に回転させることにより、前記円筒体１３を一方向に回転させ前記ローラ１５，１６の外周面によって円筒体１３上のビーズ１２を若干押圧せしめるようにする。これによってビーズ１２の密着性を高める。

上述の実施例においては、金網１１上にビーズ１２を整列配置せしめたが、第８図乃至第１１図に示すように、前記ビーズ１２を付着する粘着面を円筒体１３上に所定間隔で形成するようにし、この粘着面に前記ビーズ１２をばらまくかあるいは前記ビーズ１２を平面上に不規則に並べておき、この不規則に並べられたビーズ１２上を前記円筒体１３を転動せしめるようにしてもよい。

すなわち、第８図に示すように、前記両面テープ１４の基板１４ａ上には規則正しく粘着面１４ｄ，１４ｄ，…１４ｄが形成され、この粘着面１４ｄに前記ビーズ１２を付着させる。前記粘着面１４ｄを形成した両面テープ１４は第９図に示すように、第４図に示すものと同じように離型紙１４ｃによって外部に露出しないように保護されている。上述のような粘着面１４ｄを基板１４ａ上に所定間隔で形成するためには第１０図に示すように基板１４ａを所定間隔で開口を有する開口O_1，O_1，…O_1を有するフィルム２０でカバーし、このフィルム２０上にローラ等で粘着剤を付着せしめるようにすれば所定間隔の粘着面１４ｄが簡単に形成される。

又、第１１図に示すように、基板１４ａ上に全面に粘着剤層１４ｆを形成し、この粘着剤層１４ｆを開口O_2，O_2，…O_2を有するフィルム１４ｅでカバーし、このフィルム１４ｅを更に離型紙１４ｇで保護し、使用時にはこの離型紙１４ｇを剥がして使用するようにする。

このようにして形成された消失型を公知の鋳造砂中に埋設する。この際消失型の軸は鉛直方向を向くように砂中に位置せしめる。本実施例は中空筒体１の鋳造に際して消失型の内周面空間内に中子を設けない。したがって次工程の注湯後依然として所望の断面形状を維持するためにも、消失型を鉛直方向に砂中に埋設する。仮に消失型の軸を水平方向に向けて型を砂中に埋設すると、注湯後、溶湯の重力等により変形し、所望の断面形状が得られなくなる。

次に溶湯を上方から注湯し、消失型は溶湯と置換される。この時消失型の内周空間には中子が存

在せず、鋳造砂が外周部と同様に充填されているので、ガスは内周空間方向へも容易に逃げ出ることができる。溶湯が冷却し固化した後鋳造砂を除去すると、第１図に示されるような中空筒体１が得られる。その後中空筒体１を埋金として用い、その周りにアルミニウムを鋳包んで、所望のシリンダブロック１０を鋳造する。アルミニウム鋳包みの条件は、従来の鋳包み条件と同様である。

このように両面テープに所定間隔で規則正しく粘着面を形成する方法によれば、第１２図に示すようにサイアミーズ型の消失型２０を形成する際にもその外周面に簡単にビーズ１２を規則正しく付着せしめることができる。

（発明の効果）

本発明は以上のように構成したので、実質的にアリ溝を提供する突起を複数形成した鋳包み用中空筒体の消失型を簡単に形成することができる。この際、各ビーズは面接触にて中空本体に一体化されているので、消失型に侵入した溶湯はビーズ間隙内へも確実に侵入することができる。

更に鋳造後に中空筒体の外周加工を省略でき、鋳造砂の除去も容易になされるので、製造工程の簡略化とコストダウンを図ることができる。

更に各突起はほぼ球面形状をなしているので、第１鋳物の鋳造後、突起間に介在する鋳造砂は円滑に排出することができる。

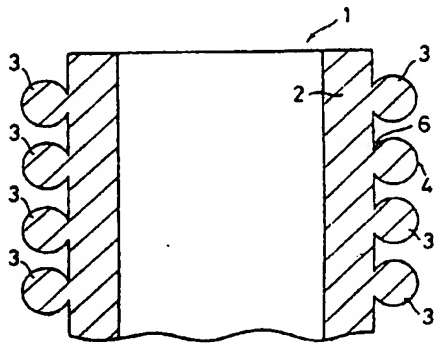
加えて、両面テープの前記突起片の付着面を所定間隔で付着すれば、消失型を形成する中空筒体を当初よりサイアミーズ型の第１鋳物として容易に製造することができる。

４．図面の簡単な説明

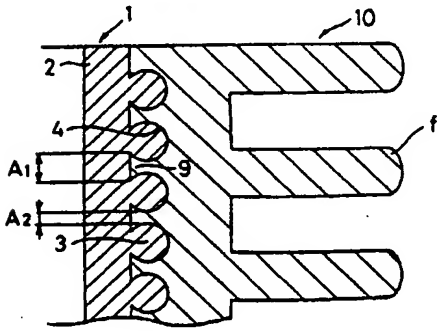
第１図は本発明の製造方法によって製造される鋳包み用中空筒体の縦断面図、第２図は前記鋳包み用中空筒体をシリンダーブロック内に鋳込んだ合の断面図、第３図は金網上にビーズを配置せしめる場合の斜視図、第４図は中空筒体に両面テープを接着せしめる場合の説明図、第５図は中空筒体にビーズを付着せしめる場合の動作説明図、第６図は第５図に示す動作時のビーズ１２が両面テープの粘着剤層に付着する場合の拡大説明図、第７図は円筒体１３の外周面上にビーズを確実に付着せしめる場合の装置の側面図、第８図は本発明の他の実施例を示す両面テープの平面図、第９図は第８図に示す両面テープの全体の横断面図、第１０図は両面テープに粘着面を規則正しく付着する場合の動作説明図、第１１図は本発明の他の実施例を示す両面テープの横断面図、第１２図はサイアミーズ型の消失型を形成する場合の中空筒体の側面図である。

１…鋳包み用中空筒体、３…突起、１０…シリンダーブロック、１１…金網、１２…ビーズ、１３…中空筒体、１４…両面テープ、２０…サイアミーズ型消失型。

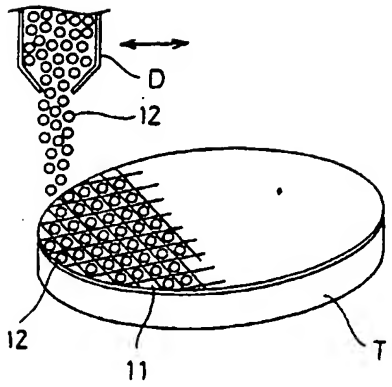
出願人代理人　石　川　泰　男



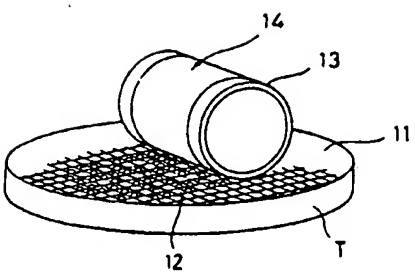
第　１　図



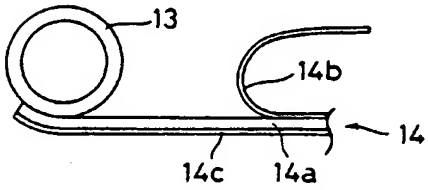
第　２　図



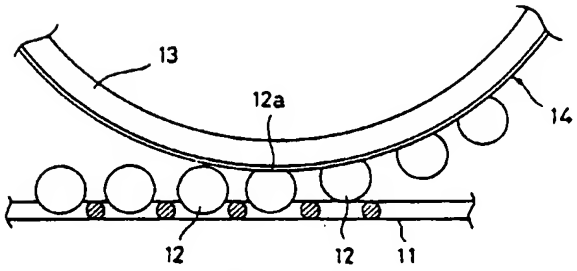
第 3 図



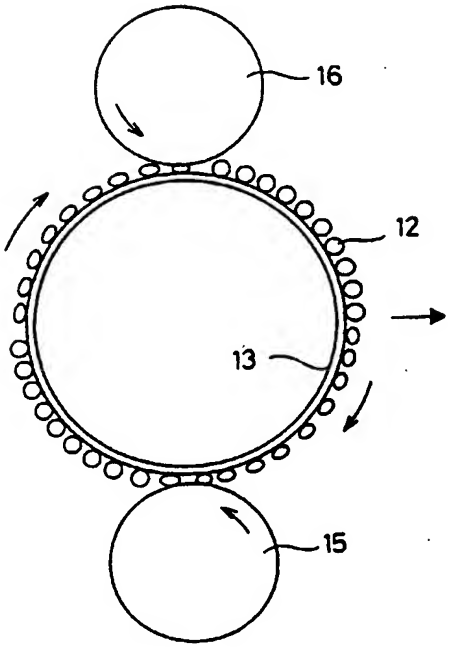
第 5 図



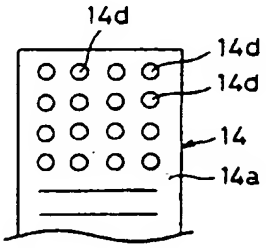
第 4 図



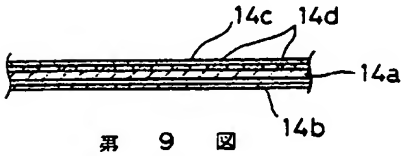
第 6 図



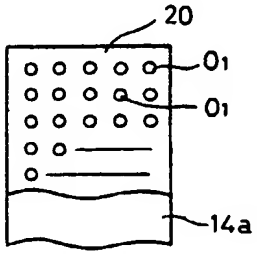
第 7 図



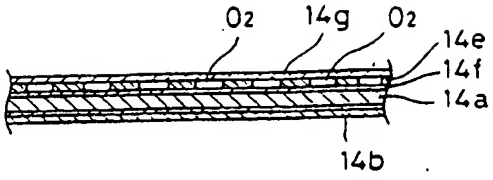
第 8 図



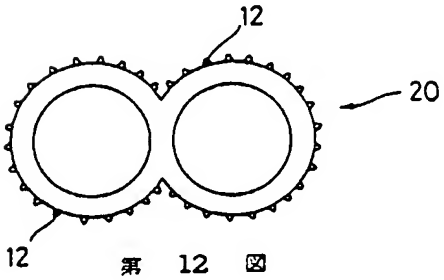
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図